

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-084689

(43)Date of publication of application : 30.03.2001

(51)Int.Cl.

G11B 19/28
G11B 7/005
G11B 19/02

(21)Application number : 11-256213

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 09.09.1999

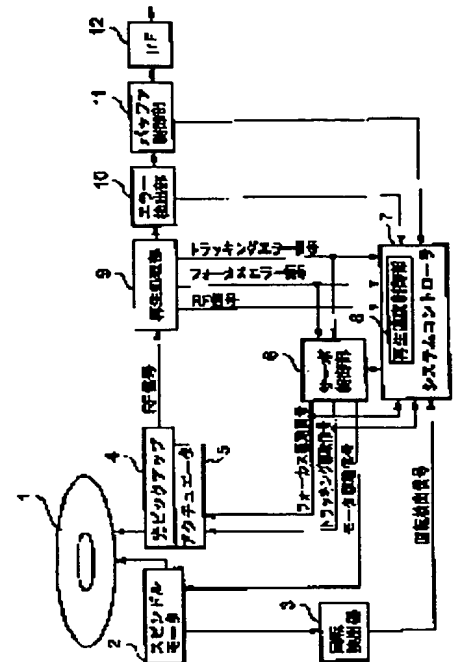
(72)Inventor : SHIMIZU TATSUO
NAKANE HIROSHI

(54) DEVICE AND METHOD FOR REPRODUCING OPTICAL DISK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk reproducing device reproducing a maximum speed reproduction impossible disk with performance as much as possible.

SOLUTION: This device is provided with reproducing means 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 reproducing the optical disk with a prescribed reproducing speed satisfying the lowest transfer rate minimally required for reproducing the optical disk and a reproduction control means 8 reducing the reproducing speed in the range of exceeding the lowest transfer rate when the data is not read from the optical disk by the reproduction of the reproducing means, and reading the data from the optical disk, and increasing the reproducing speed based on a signal reflected with the defect of the optical disk and reading the data from the optical disk.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.07.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-84689
(P2001-84689A)

(43) 公開日 平成13年 3月30日 (2001.3.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B 19/28		G 1 1 B 19/28	B 5 D 0 6 6
7/005		7/005	Z 5 D 0 9 0
19/02	5 0 1	19/02	5 0 1 J 5 D 1 0 9
			5 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平11-256213	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22) 出願日	平成11年 9月 9日 (1999.9.9)	(72) 発明者	清水 立郎 東京都港区新橋3丁目3番9号 東芝エー・ピー・イー株式会社内
		(72) 発明者	中根 博 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内
		(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦 (外 6名)

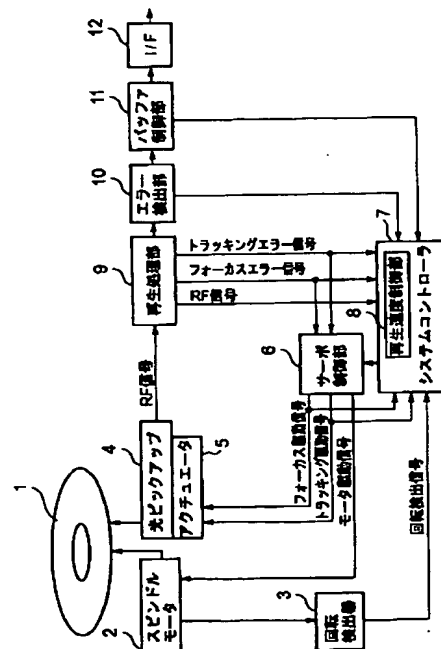
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク再生装置及び光ディスク再生方法

(57) 【要約】

【課題】 最高速度で再生不能なディスクが可能な限りのパフォーマンスで再生される光ディスク再生装置を提供すること。

【解決手段】 光ディスクの再生に最低限必要とされる最低転送レートを満たす所定の再生速度で光ディスクを再生する再生手段 (2、4、5、6、7、8、9) と、この再生手段の再生により光ディスクからデータが読み取れないとき、最低転送レートを下回らない範囲で再生速度を下げ光ディスクからデータを読み取り、光ディスクの欠陥が反映された信号に基づき再生速度を上げて光ディスクからデータを読み取る再生制御手段 (8) とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】光ディスクの再生に最低限必要とされる最低転送レートを満たす所定の再生速度で光ディスクを再生する再生手段と、

前記再生手段の再生により光ディスクからデータが読み取れないとき、前記最低転送レートを下回らない範囲で前記所定の再生速度を制御して、光ディスクからデータを読み取る再生制御手段と、

を備えたことを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 2】光ディスクに対して再生用の光ビームを照射し、光ディスクからの反射光を検出して光ディスクを再生するとき、光ディスクに記録されたデータの再生に最低限必要とされる最低転送レートを満たす所定の再生速度で光ディスクを再生する再生手段と、

前記再生手段の再生により光ディスクからデータが読み取れないとき、前記最低転送レートを下回らない範囲で前記所定の再生速度を次第に下げて、光ディスクからデータが読み取れた時点の再生速度を固定し、この固定された再生速度で光ディスクからデータを読み取る第 1 の再生制御手段と、

光ディスクの欠陥が反映された信号に基づき、前記第 1 の再生制御手段により固定された再生速度をどの程度の再生速度まで高速化しても、光ディスクからデータが読み取れるかを判別する判別手段と、

前記判別手段の判別結果に基づき、前記第 1 の再生制御手段により固定された再生速度より高速な再生速度で光ディスクからデータを読み取る第 2 の再生制御手段と、を備えたことを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 3】光ディスクに対して再生用の光ビームを照射し、光ディスクからの反射光を検出して光ディスクを再生するとき、光ディスクに記録されたデータの再生に最低限必要とされる最低転送レートを満たす所定の再生速度で光ディスクを再生する再生手段と、

前記再生手段の再生により光ディスクからデータが読み取れないとき、前記最低転送レートを下回らない範囲で前記所定の再生速度を次第に下げて、光ディスクからデータが読み取れた時点の再生速度を固定し、この固定された再生速度で光ディスクからデータを読み取る第 1 の再生制御手段と、

光ディスクからの反射光の状態、この反射光から生成されるフォーカスエラー信号、この反射光から生成されるトラッキングエラー信号、光ディスクに対して照射される光ビームのフォーカス制御のためのフォーカス駆動信号、及び光ディスクに対して照射される光ビームのトラッキング制御のためのトラッキング駆動信号のうちの少なくとも一つの要素に基づき、前記第 1 の再生制御手段により固定された再生速度をどの程度の再生速度まで高速化しても、光ディスクからデータが読み取れるかを判別する判別手段と、

前記判別手段の判別結果に基づき、前記第 1 の再生制御

手段により固定された再生速度より高速な再生速度で光ディスクからデータを読み取る第 2 の再生制御手段と、を備えたことを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 4】光ディスクの再生に最低限必要とされる最低転送レートを満たす所定の再生速度で光ディスクを再生する第 1 のステップと、

前記第 1 のステップの再生により光ディスクからデータが読み取れないとき、前記最低転送レートを下回らない範囲で前記所定の再生速度を制御して、光ディスクからデータを読み取る第 2 のステップと、

を備えたことを特徴とする光ディスク再生方法。

【請求項 5】光ディスクに対して再生用の光ビームを照射し、光ディスクからの反射光を検出して光ディスクを再生するとき、光ディスクに記録されたデータの再生に最低限必要とされる最低転送レートを満たす所定の再生速度で光ディスクを再生する第 1 のステップと、

前記第 1 のステップの再生により光ディスクからデータが読み取れないとき、前記最低転送レートを下回らない範囲で前記所定の再生速度を次第に下げて、光ディスクからデータが読み取れた時点の再生速度を固定し、この固定された再生速度で光ディスクからデータを読み取る第 2 のステップと、

光ディスクの欠陥が反映された信号に基づき、前記第 2 のステップにより固定された再生速度をどの程度の再生速度まで高速化しても、光ディスクからデータが読み取れるかを判別する第 3 のステップと、

前記第 3 のステップの判別結果に基づき、前記第 2 のステップにより固定された再生速度より高速な再生速度で光ディスクからデータを読み取る第 4 のステップと、

を備えたことを特徴とする光ディスク再生方法。

【請求項 6】光ディスクに対して再生用の光ビームを照射し、光ディスクからの反射光を検出して光ディスクを再生するとき、光ディスクに記録されたデータの再生に最低限必要とされる最低転送レートを満たす所定の再生速度で光ディスクを再生する第 1 のステップと、

前記第 1 のステップの再生により光ディスクからデータが読み取れないとき、前記最低転送レートを下回らない範囲で前記所定の再生速度を次第に下げて、光ディスクからデータが読み取れた時点の再生速度を固定し、この固定された再生速度で光ディスクからデータを読み取る第 2 のステップと、

光ディスクからの反射光の状態、この反射光から生成されるフォーカスエラー信号、この反射光から生成されるトラッキングエラー信号、光ディスクに対して照射される光ビームのフォーカス制御のためのフォーカス駆動信号、及び光ディスクに対して照射される光ビームのトラッキング制御のためのトラッキング駆動信号のうちの少なくとも一つの要素に基づき、前記第 2 のステップにより固定された再生速度をどの程度の再生速度まで高速化しても、光ディスクからデータが読み取れるかを判別す

る第3のステップと、

前記第3のステップの判別結果に基づき、前記第2のステップにより固定された再生速度より高速な再生速度で光ディスクからデータを読み取る第4のステップと、を備えたことを特徴とする光ディスク再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、高倍速再生が可能な光ディスク再生装置及び光ディスク再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスクドライブのセールスポイントの一つとして、再生速度の高倍速化が上げられる。CD (Compact Disk) -ROMドライブは言うに及ばず、DVD (Digital Video Disk) ドライブも高倍速再生を売りにしているのが現状である。高倍速再生は転送レートの向上により、必要なデータを前もってバッファメモリ上に貯えておくことができるため、ポータブルCDプレイヤーのように音飛び防止機能にも有効に利用されている。

【0003】高倍速再生は回転数の向上が図られるため、ディスクについた傷及び汚れなどのディフェクトを通過する相対速度が向上し、ディフェクト通過時間が短縮される。よって、サーボが追従できる範囲内においては高倍速であるほどディフェクト性能の向上が期待できる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記したような利点がある反面、次のような不利な点がある。光ディスクドライブの普及とともに雑誌の付録として、光ディスクが簡易包装されて付属するケースが多くなった。また、大量生産のため、光ディスクの成型時間短縮を図ろうとする動きもある。このような背景で現在市場に出回っているディスクのなかには簡易包装のために屈曲してしまったディスク、成型不良のため外周でフォーカス方向の暴れが大きいディスクなどがあり、このようなディスクでは高倍速再生そのものが不利に働いてしまう。

【0005】CD-ROMドライブ等では、最高速度で光ディスクからデータが読み取れない場合、速度を落として読みぬけるという手法が取られている。しかし、PC (パーソナルコンピュータ) 上で動画再生を行う場合、一定時間内に所定のデータをPCへ転送する必要がある。この最低転送レートを下回った場合、動画再生が途中で停止してしまうことになる。即ち、いくら転送レートが落ちて読めれば良いというものではない。

【0006】この発明の目的は、上記したような事情に鑑み成されたものであって、下記の光ディスク再生装置及び光ディスク再生方法を提供することにある。

【0007】(1) 最高速度で再生不能なディスクが可

能な限りのパフォーマンスで再生される光ディスク再生装置。

【0008】(2) 最高速度で再生不能なディスクが可能な限りのパフォーマンスで再生される光ディスク再生方法。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、この発明の光ディスク再生装置及び光ディスク再生方法は、以下のように構成されている。

10 【0010】この発明の光ディスク再生装置は、光ディスクに対して再生用の光ビームを照射し、光ディスクからの反射光を検出して光ディスクを再生するとき、光ディスクに記録されたデータの再生に最低限必要とされる最低転送レートを満たす所定の再生速度で光ディスクを再生する再生手段と、前記再生手段の再生により光ディスクからデータが読み取れないとき、前記最低転送レートを下回らない範囲で前記所定の再生速度を次第に下げて、光ディスクからデータが読み取れた時点の再生速度を固定し、この固定された再生速度で光ディスクからデータを読み取る第1の再生制御手段と、光ディスクからの反射光の状態、この反射光から生成されるフォーカスエラー信号、この反射光から生成されるトラッキングエラー信号、及び光ディスクに対して照射される光ビームのフォーカス制御のためのフォーカス駆動信号、光ディスクに対して照射される光ビームのトラッキング制御のためのトラッキング駆動信号のうちの少なくとも一つの要素に基づき、前記第1の再生制御手段により固定された再生速度をどの程度の再生速度まで高速化しても、光ディスクからデータが読み取れるかを判別する判別手段と、前記判別手段の判別結果に基づき、前記第1の再生制御手段により固定された再生速度より高速な再生速度で光ディスクからデータを読み取る第2の再生制御手段とを備えている。

30 【0011】この発明の光ディスク再生方法は、光ディスクに対して再生用の光ビームを照射し、光ディスクからの反射光を検出して光ディスクを再生するとき、光ディスクに記録されたデータの再生に最低限必要とされる最低転送レートを満たす所定の再生速度で光ディスクを再生する第1のステップと、前記第1のステップの再生により光ディスクからデータが読み取れないとき、前記最低転送レートを下回らない範囲で前記所定の再生速度を次第に下げて、光ディスクからデータが読み取れた時点の再生速度を固定し、この固定された再生速度で光ディスクからデータを読み取る第2のステップと、光ディスクからの反射光の状態、この反射光から生成されるフォーカスエラー信号、この反射光から生成されるトラッキングエラー信号、及び光ディスクに対して照射される光ビームのフォーカス制御のためのフォーカス駆動信号、光ディスクに対して照射される光ビームのトラッキング制御のためのトラッキング駆動信号のうちの少なく

とも一つの要素に基づき、前記第2のステップにより固定された再生速度をどの程度の再生速度まで高速化しても、光ディスクからデータが読み取れるかを判別する第3のステップと、前記第3のステップの判別結果に基づき、前記第2のステップにより固定された再生速度より高速な再生速度で光ディスクからデータを読み取る第4のステップとを備えている。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0013】図1は、この発明に係る光ディスク再生装置の概略構成を示すブロック図である。図1に示す光ディスク再生装置は、光ディスク1に記録されたデータを再生するものである。

【0014】図1に示すように、光ディスク再生装置には、スピンドルモータ2、回転検出器3、光ピックアップ4、アクチュエータ5、サーボ制御部6、システムコントローラ7、再生速度制御部8、再生処理部9、エラー検出部10、バッファ制御部11、及びインターフェース(I/F)12などが設けられている。

【0015】スピンドルモータ2は、サーボ制御部6から送られるモータ駆動信号に基づき、光ディスク1を回転駆動させる。回転検出器3は、スピンドルモータ2の回転駆動を検出して、回転検出信号としてシステムコントローラ7に送信する。

【0016】光ピックアップ4は、再生用の光ビームを光ディスクに対して照射するとともに、光ディスクからの反射光を検出して、RF(Reference)信号として再生処理部9に送信する。アクチュエータ5は、サーボ制御部6から送信されるフォーカス駆動信号及びトラッキング駆動信号に基づき、光ピックアップ4をフォーカス駆動及びトラッキング駆動させる。

【0017】再生処理部9は、光ピックアップ4から送信されたRF信号に反映された光ディスクのデータを再生し、そのデータをエラー検出部10に送信する。また、再生処理部9は、光ピックアップ4から送信されたRF信号から、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号などを生成し、これらフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号をサーボ制御部6に送信する。さらに、再生処理部は、RF信号、フォーカスエラー信号、及びトラッキングエラー信号をシステムコントローラ7に送信する。

【0018】エラー検出部10は、再生処理部9から送信された光ディスクのデータに含まれるエラーを検出するとともに、可能な範囲でこの検出されたエラーを訂正する。光ディスクに記録されたデータには、エラー訂正コードが付与されており、このエラー訂正コードによりエラーが訂正される。但し、エラー訂正コードのエラー訂正能力には限界があり、光ディスクのデータにエラー訂正能力の限界を超えるエラーが含まれている場合に

は、エラーを訂正することはできない。エラー検出部10は、光ディスクのデータのエラーを訂正することができない場合に、システムコントローラ7に対して読み取りエラーを通知する。

【0019】バッファ制御部10は、エラー検出部10でエラー訂正された光ディスクのデータをバッファリングし、バッファリングされた光ディスクのデータは、インターフェース12を介して外部へ出力される。

【0020】システムコントローラ7は、光ディスク装置全体を制御するものである。また、再生速度制御部8は、RF信号、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、フォーカス駆動信号、及びトラッキング駆動信号、並びにエラー検出部10からの読取エラーの通知に基づき、光ディスクの再生速度(ディスクの回転数)を制御するための再生速度制御信号をサーボ制御部6に送信する。この再生速度制御部8の再生速度制御により、後に説明する、再生速度を落とす方法1、再生速度を落とす方法2、再生速度を上げる方法1、及び再生速度を上げる方法2が実現される。

【0021】サーボ制御部6は、再生速度制御信号に基づきモータ駆動信号を生成し、このモータ駆動信号によりスピンドルモータの駆動を制御する。また、サーボ制御部6は、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号に基づき、フォーカス駆動信号及びトラッキング駆動信号を生成し、このフォーカス駆動信号及びトラッキング駆動信号によりアクチュエータの駆動を制御する。これにより、常時良好なフォーカス状態及びトラッキング状態が得られる。

【0022】次に、この発明のポイントについて説明する。

【0023】先の課題で述べたような屈曲ディスク及び成型不良ディスクは高速レートでの読みぬけが非常に厳しいため、どうしても再生速度を落とさざるを得ない。しかし、傷等は再生速度を上げれば読みぬける場合があるため、この発明では、速度を落とすだけではなく速度を上げるという手法をとる。

【0024】以下、再生速度を落とす方法1、再生速度を落とす方法2、再生速度を上げる方法1、及び再生速度を上げる方法2について順に説明する。この発明では、再生速度を落とす方法1又は再生速度を落とす方法2に続けて、再生速度を上げる方法1又は再生速度を上げる方法2が適用される。つまり、4パターンの再生速度制御が考えられる。

【0025】まず、再生速度を落とす方法1について説明する。再生速度を落とす方法1では、最低転送レートを下回らない時間内に(a1)～(a4)処理を行う。再生転送レートとは、光ディスクに記録されたデータをストレスなく再生できる転送レートである。例えば、動画再生時には、動画が連続してスムーズに再生できる転送レートである。

【0026】(a1)…最高速度(N倍速再生)で光ディスクを再生しているとき、光ディスクからデータが読み取れない場合に、再生速度を徐々に下げる。光ディスクからデータが読み取れない旨の判断は、エラー検出部10で行なわれる。つまり、エラー検出部10から読取エラーの通知が下されたとき、光ディスクからデータが読み取れないときである。

【0027】(a2)…再生速度を徐々に下げる間、光ディスクからデータが読み取れるか否かが判断される。この判断も、エラー検出部10で下される。

【0028】(a3)…再生速度を徐々に下げる間、光ディスクからデータが読み取れた時点の再生速度を固定し、この固定された再生速度で光ディスクからデータを読み取る。

【0029】(a4)…最低速度でも光ディスクからデータが読み取れない、あるいは最低転送レートを下回りそうになった場合、データが読み取れないことをレポートする。

【0030】上記説明した再生速度を落とす方法1では、上記したような条件の下、再生速度を次第に下げる。再生速度を、次第に下げずに、限界の最低速度(最低転送レートを満たす限界の再生速度)まで一気に下げようとすると、速度が安定するまでに比較的長い時間が必要となり、この間、光ディスクからデータを読み取ることができなくなる。この発明の再生速度を落とす方法1では、再生速度を次第に下げることにより、速度安定までの時間を短くすることができ、結果的に、転送レートの低下が食い止められる。

【0031】続いて、再生速度を落とす方法2について説明する。

【0032】(b1)…最高速度(N倍速再生)で光ディスクを再生しているとき、光ディスクからデータが読み取れない。

【0033】(b2)…光ディスクからデータが読み取れない理由を、RF信号の状態(傷、汚れによるものか)、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、フォーカス駆動信号、及びトラッキング駆動信号から判別する。

【0034】(b3)…(b2)で得た情報からデータが読み取れると予想される再生速度へ一気に落とす。

【0035】(b4)…(b3)で落とされた再生速度でデータが読み取れない場合、さらに(b2)、(b3)を繰り返す。

【0036】(b5)…最低速度でも読めない、あるいは最低転送レートを下回りそうになった場合、データが読み取れないことをレポートする。

【0037】続いて、再生速度を上げる方法1について説明する。

【0038】(c1)…再生速度を落とす方法1又は再生速度を落とす方法2により再生速度が落とされた後、

一定時間あるいは一定量データリードが終了した。

【0039】(c2)…再生速度を徐々に上げていく。

【0040】(c3)…データが読み取れなくなる直前の再生速度へ到達した場合、この再生速度を固定する。

【0041】続いて、再生速度を上げる方法2について説明する。

【0042】(d1)RF信号の状態(傷、汚れによるものか)、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、フォーカス駆動信号、及びトラッキング駆動信号から常時、再生速度を上げるか否かを判別する。例えば、ディスク1回転毎(100ms毎)に、再生速度を上げるか否かを判断する。

【0043】(d2)再生速度上昇可能であるならば、どの程度の再生速度まで上昇可能かどうかを計算し、その再生速度をセットする。

【0044】上記した再生速度を落とす方法1又は再生速度を落とす方法2に続けて、再生速度を上げる方法1又は再生速度を上げる方法2が適用される再生速度制御を図2に示す。図2に示すように、光ディスクからデータ読み取れないと判断されると(ST1)、再生速度が落とされる(ST2)。その後、所定のタイミングで再生速度が上げられる(ST3、ST4)。

【0045】次に図3を参照して、この発明の再生速度制御の一例について説明する。図3は、再生速度を落とす方法1に続けて再生速度を上げる方法2を適用した再生速度制御を示すフローチャートである。

【0046】光ディスクに対して再生用の光ビームが照射され、光ディスクからの反射光が検出され光ディスクの再生が開始される(ST11)。このとき、光ディスクに記録されたデータの再生に最低限必要とされる最低転送レートを満たす所定の再生速度で光ディスクの再生が開始される。

【0047】光ディスクからデータが読み取れないとき(ST12、YES)、最低転送レートを下回らない範囲で所定の再生速度を次第に下げて(ST13)、光ディスクからデータが読み取れたときの再生速度を固定し(ST14、YES、ST15)、この固定された再生速度で光ディスクからデータが読み取られる(ST16)。

【0048】光ディスクからの反射光の状態(RF信号)、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、光ディスクに対して照射される光ビームのフォーカス制御のためのフォーカス駆動信号、光ディスクに対して照射される光ビームのトラッキング制御のためのトラッキング駆動信号のうちの少なくとも一つの要素に基づき、固定された再生速度をどの程度の再生速度まで高速化しても、光ディスクからデータが読み取れるかを判断する(ST17)。つまり、どの程度の速度まで再生速度が高速化できるかが判断される。再生速度が高速化できる場合(ST18、YES)、判断結果から算出され

る速度に再生速度が上げられ（ST19）、この高速化された再生速度で光ディスクからデータが読み取られる（ST20）。以後、再生が終了するまで（ST21、YES）、再生速度の上げ下げの制御が行なわれる。

【0049】再生速度の上げ下げの制御は、図1に示す再生速度制御部8により行なわれる。簡単に説明すると、再生速度制御部8では、ディスク振れ情報と基準値とが比較され、ディスクの振れが検出され、このディスク振れ検出結果に基づき再生速度アップが制御される。ディスク振れ情報とは、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、フォーカス駆動信号、及びトラッキング駆動信号から生成される情報である。例えば、ディスクに振れがあると、その影響がフォーカスエラー信号に現れる。また、このフォーカスエラー信号に基づき、このディスクの振れを吸収するようなフォーカス駆動信号が発生する。これらフォーカスエラー信号及びフォーカス駆動信号を監視することにより、ディスクの振れを検出することができる。また、再生速度制御部8では、読み取りエラーの情報と基準値とが比較され、読み取りエラーが検出され、この読み取りエラーの検出結果に基づき再生速度ダウンが制御される。

【0050】ここで、上記説明したこの発明の効果について説明する。

【0051】光ディスク再生装置には、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、フォーカス駆動信号、及びトラッキング駆動信号は必要不可欠であり、RF信号の状態（傷、汚れによるものか）を判別するための機能も不可欠である。また、再生速度を柔軟に変更可能であることも現在の光ディスクには必要不可欠である。つまり、この発明による再生速度制御は、光ディスク再生装置内で必ず必要な機能のみを用いて実現可能であるため、実現コストはゼロと言ってよい。

【0052】現在、DVDタイトルは映画が主流である。しかし、DVD-ROMドライブでは、市場要求、あるいは耐ディフェクト性能向上のために再生速度を上げてデータリードを行っている。そのため先に述べた不良ディスクに対しては読み取りが困難な場合があり、動画再生においてギクシャクしたり、停止したりすることがあるが、この発明の再生速度制御を適用することで、一般ユーザに何の障害もなかったかのように動画再生を楽しんでもらうとができる。また、この発明は、種々の

ディスクに対して再生装置が再生可能な最大の転送レートでリードできるため、不良ディスク再生の場合でも、可能な限りのパフォーマンスを提供することが可能となる。

【0053】上記効果をまとめると、以下のようになる（1）不良ディスク再生に対しても動画再生で停止することはない。

【0054】（2）高速再生のメリットを最大限に生かすことができる。従来方式では再生速度を落としたら転送レートが低下してしまうが、この発明ではリード可能な最大レートでリードすることができる。

【0055】

【発明の効果】この発明によれば、下記の光ディスク再生装置及び光ディスク再生方法を提供できる。

【0056】（1）最高速度で再生不能なディスクが可能な限りのパフォーマンスで再生される光ディスク再生装置。

【0057】（2）最高速度で再生不能なディスクが可能な限りのパフォーマンスで再生される光ディスク再生方法。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る光ディスク再生装置の概略構成を示すブロック図である。

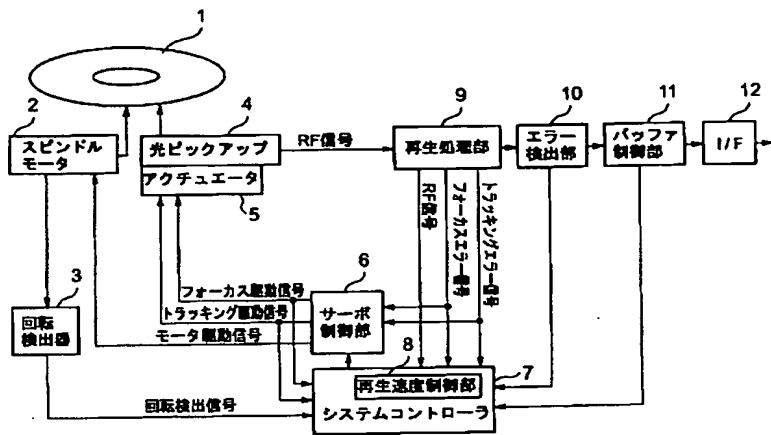
【図2】この発明の再生速度制御の概略を示すグラフ図である。

【図3】この発明の再生速度制御の概略を示すフローチャートである。

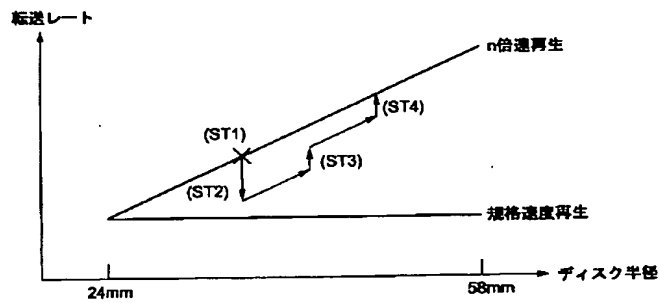
【符号の説明】

- 1…光ディスク
- 2…スピンドルモータ
- 3…回転検出器
- 4…光ピックアップ
- 5…アクチュエータ
- 6…サーボ制御部
- 7…システムコントローラ
- 8…再生速度制御部
- 9…再生処理部
- 10…エラー検出部
- 11…バッファ制御部
- 12…インターフェース（I/F）

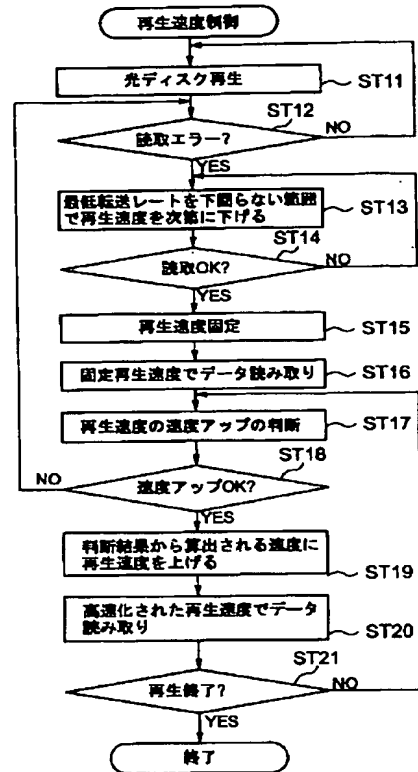
【図1】



【図2】



【図3】

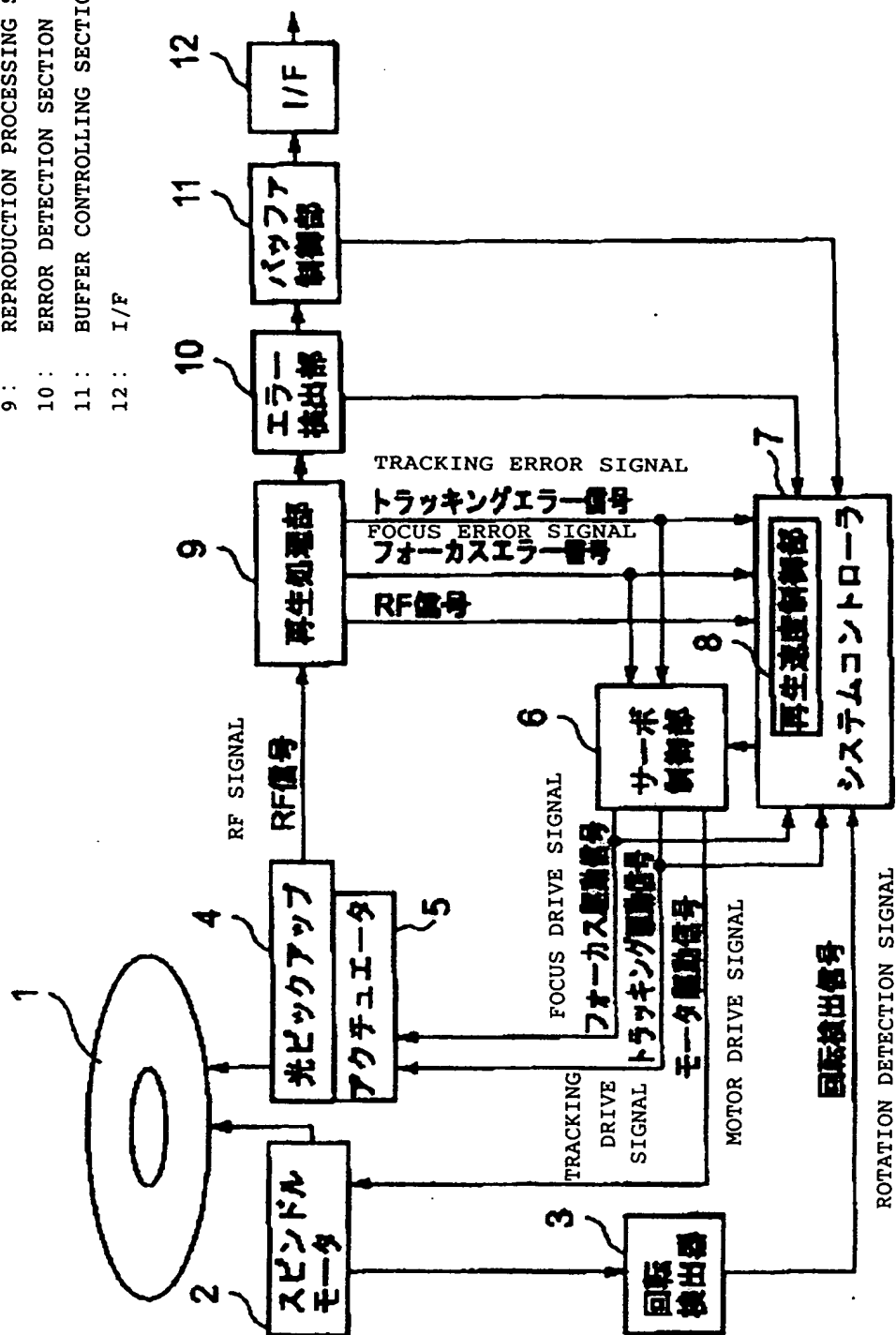


フロントページの続き

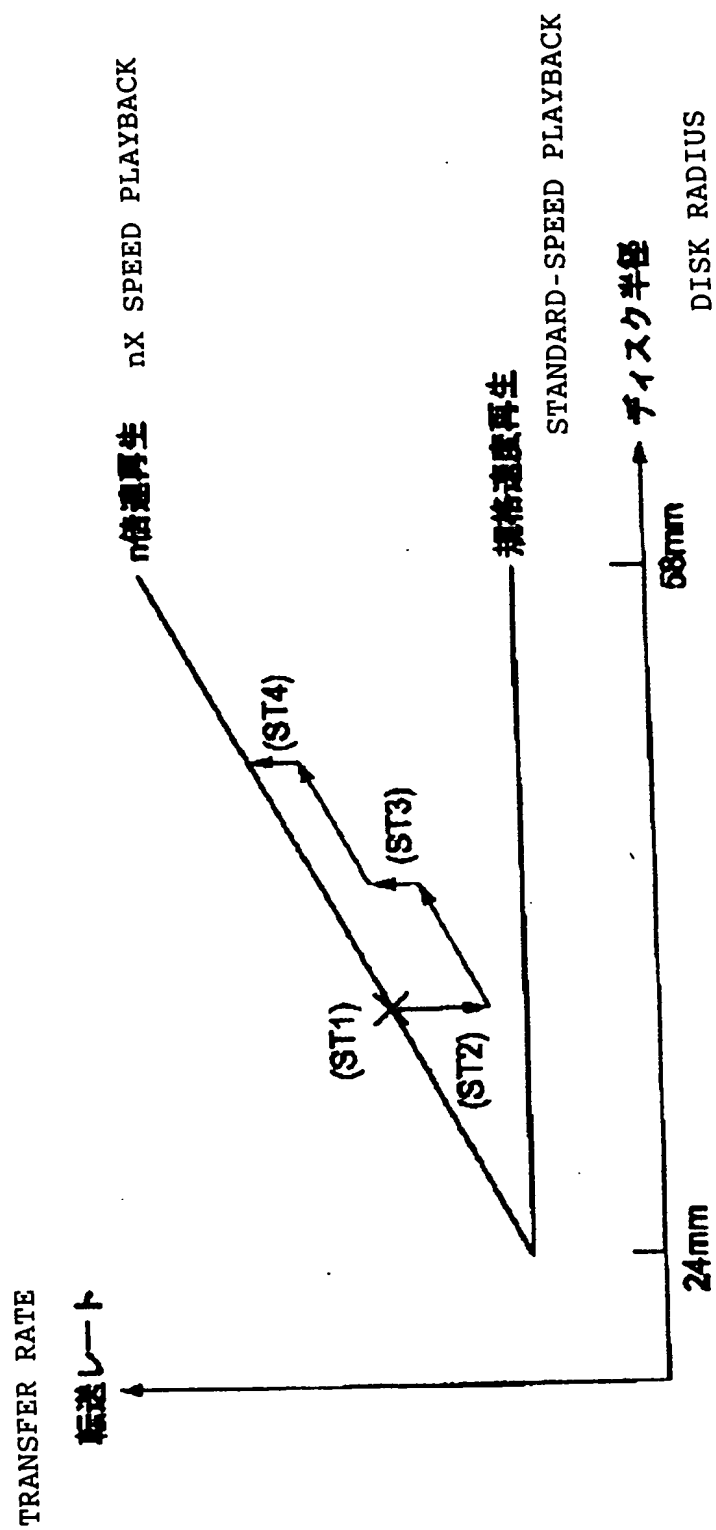
Fターム(参考) 5D066 DA03 DA16
 5D090 AA01 BB02 CC04 DD03 EE11
 FF41 JJ02 LL07
 5D109 KA20 KB05 KB26 KD02 KD46
 KD47

- 2: SPINDLE MOTOR
- 3: ROTATION DETECTOR
- 4: OPTICAL PICKUP
- 5: ACTUATOR
- 6: SERVO CONTROL SECTION
- 7: SYSTEM CONTROLLER
- 8: PLAYBACK SPEED CONTROL SECTION
- 9: REPRODUCTION PROCESSING SECTION
- 10: ERROR DETECTION SECTION
- 11: BUFFER CONTROLLING SECTION
- 12: I/F

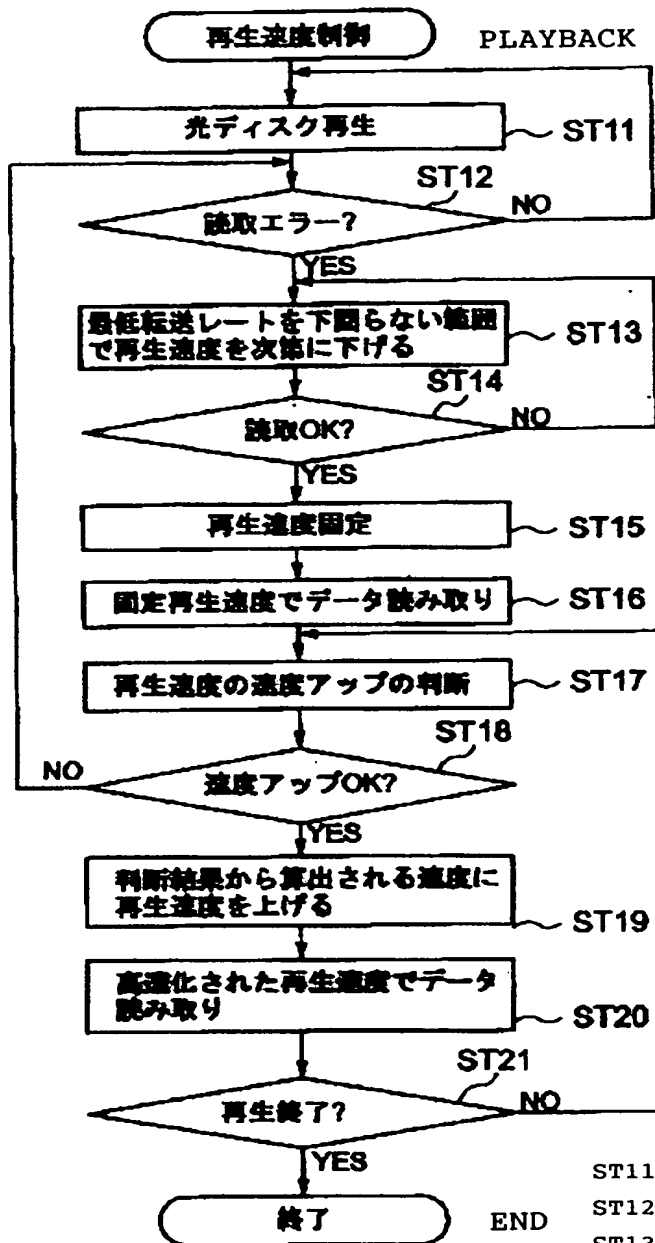
【図1】 FIG. 1



【図2】 FIG. 2



【図3】 FIG. 3



- ST11: PLAY BACK THE OPTICAL DISK
- ST12: READ ERROR?
- ST13: GRADUALLY REDUCE THE PLAYBACK SPEED
SUCH THAT THE TRANSFER RATE DOES NOT FALL
BELOW THE MINIMUM DATA TRANSFER RATE
- ST14: READOUT OK?
- ST15: SET THE PLAYBACK SPEED
- ST16: READ THE DATA AT THE SET PLAYBACK SPEED
- ST17: DETERMINE WHETHER OR NOT TO INCREASE THE
PLAYBACK SPEED
- ST18: SPEED UP OK?
- ST19: INCREASE THE REPRODUCTION SPEED
TO A SPEED CALCULATED
BASED ON A DETERMINATION RESULT
- ST20: READ THE DATA AT THE INCREASED
PLAYBACK SPEED
- ST21: PLAYBACK COMPLETE?

(54) [TITLE OF THE INVENTION] OPTICAL DISC PLAYBACK APPARATUS AND
OPTICAL DISC PLAYBACK METHOD

(57) [ABSTRACT]

5 [Problem] There is provided an optical disc playback apparatus
for playing back, with a maximum possible performance, a disk that
cannot be played back at a predetermined maximum speed of the disc.

[Solution] There are included playback means (2, 4, 5, 6, 7, 8
10 and 9) for playing back an optical disc at a predetermined playback
speed as a playback speed satisfying a minimum required transfer
rate for the playback; and a playback control means 8 for, if the
playback means fail to read data from the optical disc, reducing
the playback speed being the predetermined playback speed such
15 that the transfer rate does not fall below the minimum transfer
rate and for increasing the playback speed based on a signal that
indicates defects of the optical disc, so as to allow the data
to be read from the optical disc.

20

25

[SCOPE OF CLAIM FOR PATENT]

[claim 1] An optical disc playback apparatus comprising:

5 playback means for playing back an optical disc at a predetermined playback speed as a playback speed satisfying a minimum required transfer rate for the playback; and

10 playback control means for, if the playback means fail to read data from the optical disc, controlling the playback speed being the predetermined playback speed such that the transfer rate does not fall below the minimum transfer rate so as to allow the data to be read from the optical disc.

[claim 2] An optical disc playback apparatus comprising:

15 playback means for playing back an optical disc at a predetermined playback speed as a playback speed satisfying a minimum required transfer rate for reproduction of data recorded on the optical disc, when an optical beam is applied to the optical disc to detect a reflected light therefrom for playing back the optical disk;

20 first playback control means for, if the playback means fail to read the data from the optical disc, gradually reducing the playback speed being the predetermined playback speed such that the transfer rate does not fall below the minimum transfer rate, and then setting as the playback speed a reduced playback speed at which reading the data from the optical disc becomes possible, so as to allow the data to be read from the optical disc with the
25 reduced playback speed;

determination means for determining a maximum playback speed, at which reading the data from the optical disc is possible, increased from the playback speed set by the first playback control means, based on a signal that indicates defects of the optical disc; and

second playback control means for reading the data from the optical disc at a playback speed higher than the playback speed set by the first playback control means, based on a determination result produced by the determination means.

[claim 3] An optical disc playback apparatus comprising:

playback means for playing back an optical disc at a predetermined playback speed as a playback speed satisfying a minimum required transfer rate for reproduction of data recorded on the optical disc, when an optical beam is applied to the optical disc to detect a reflected light therefrom for playing back the optical disc;

first playback control means for, if the playback means fail to read the data from the optical disc, gradually reducing the playback speed being the predetermined playback speed such that the transfer rate does not fall below the minimum transfer rate, and then setting as the playback speed a reduced playback speed at which reading the data from the optical disc becomes possible so as to allow the data to be read from the optical disc at the reduced playback speed;

determination means for determining a maximum playback speed,

at which reading the data from the optical disc is possible, increased from the playback speed set by the first playback control means, based on at least one of the following elements: a state of the reflected light from the optical disc, a focus error signal
5 generated from the reflected light, a tracking error signal generated from the reflected light, a focus drive signal for focus control of the optical beam applied to the optical disc, and a tracking drive signal for tracking control of the optical beam applied to the optical disc; and

10 second playback control means for reading the data from the optical disc at a playback speed higher than the playback speed set by the first playback control means, based on a determination result produced by the determination means.

[claim 4] An optical disc playback method comprising:

15 a first step for playing back an optical disc at a predetermined playback speed as a playback speed satisfying a minimum required transfer rate for playback of the optical disc; and a second step for, if the first step fails to read data from the optical disc, controlling the playback speed being the
20 predetermined playback speed such that the transmission rate does not fall below the minimum transfer rate, so as to allow the data to be read from the optical disc.

[claim 5] An optical disc playback method comprising:

a first step for playing back an optical disc at a
25 predetermined playback speed as a playback speed satisfying a

minimum required transfer rate for reproduction of data recorded on the optical disc, when an optical beam is applied to the optical disc to detect a reflected light therefrom for playing back the optical disk;

5 a second step for, if the first step fails to read the data from the optical disc, gradually reducing the predetermined playback speed such that the transfer rate does not fall below the minimum transfer rate, and then setting as the playback speed a reduced playback speed at which reading the data from the optical
10 disc becomes possible so as to allow the data to be read from the optical disc at the reduced playback speed;

 a third step for determining a maximum playback speed, at which reading the data from the optical disc is possible, increased from the playback speed set in the second step, based on a signal
15 that indicates defects of the optical disc; and

 a fourth step for reading the data from the optical disc at a playback speed higher than the playback speed set in the second step, based on a determination result of the third step.

[claim 6] An optical disc playback method comprising:

20 a first step for playing back an optical disc at a predetermined playback speed as a playback speed satisfying a minimum required transfer rate for reproduction of data recorded on the optical disc, when an optical beam is applied to the optical disc to detect a reflected light therefrom for playing back the
25 optical disk;

a second step for, if the first step fails to read the data from the optical disc, gradually reducing the playback speed being the predetermined playback speed such that the transfer rate does not fall below the minimum transfer rate, and then setting as the
5 playback speed a reduced playback speed at which reading the data from the optical disc becomes possible so as to allow the data to be read from the optical disc at the reduced playback speed;

a third step for determining a maximum playback speed, at which reading the data from the optical disc is possible, increased
10 from the playback speed set in the second step, based on at least one of the following elements: a state of the reflected light from the optical disc, a focus error signal generated from the reflected light, a tracking error signal generated from the reflected light, a focus drive signal for focus control of the optical beam applied
15 to the optical disc, and a tracking drive signal for tracking control of the optical beam applied to the optical disc; and

a fourth step for reading the data from the optical disc at a playback speed higher than the playback speed set in the second step, based on a determination result of the third step.

20 [DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[Technical Field of the invention] The present invention relates to an optical disc playback apparatus allowing high-speed playback, and to an optical disc playback method.

25 [0002]

[Prior Art] One of the selling points of optical disc drives is high-speed playback. Currently, DVD (Digital Video Disk) drives feature the high-speed playback as a selling point, as well as CD (compact disc) ROM drives. The high-speed playback function is also effectively utilized for anti-skip protection of portable CD players, because essential data can be kept in a buffer memory in advance due to the improvement in transfer rate.

[0003] Since the rotation speed of a disk is increased by the high-speed playback, a relative speed to pass through defects of the disk such as scratches or marks is also increased, thereby shortening defect-passing time. Therefore, it can be expected that the higher the speed is, the better the defect-related performance becomes within a range that can be followed by a servo.

[0004]

[Problems to be Solved by the Invention] However, although there are aforementioned advantages, there are the following disadvantages too. As optical disc drives have become wide-spread, optical discs with weak packaging are increasingly used as a supplement to magazines. Also, there has been an attempt to shorten molding time of optical discs. As a result, some of the disks currently on the market may be bent due to the weak packaging, and other disks may experience an increasing vibration towards the outer circumference along a focus direction due to defective molding. High-speed playback negatively affects such disks.

[0005] If it is impossible to read data from an optical disc

at a predetermined maximum speed of the disc, a CD-ROM drive reduces the speed in order to read the data. However, when playing back a video on a PC (Personal Computer), predetermined data is required to be transferred to the PC within a specified time period, and
5 there exists a minimum transfer rate that is required to be satisfied. If a transfer rate falls below the minimum transfer rate, the video playback is disrupted. In other words, only reducing the transfer rate by as much as required to read data is not sufficient.

[0006] An object of the present invention in view of the
10 aforementioned problem is to provide the following optical disc playback apparatus and optical disc playback method.

[0007] (1) An optical disc playback apparatus for playing back, with a maximum possible performance, a disk that cannot be played back at a predetermined maximum speed of the disk.

15 [0008] (2) An optical disc playback method for playing back, with a maximum possible performance, a disk that cannot be played back at a predetermined maximum speed of the disk.

[0009]

[Solution to the Problems] In order to solve the
20 aforementioned problem and to achieve the object, the optical disc playback apparatus and the optical disc playback method of the present invention are comprised as follows.

[0010] The optical disc playback apparatus of the present invention comprises: playback means for playing back an optical
25 disc at a predetermined playback speed as a playback speed

satisfying a minimum required transfer rate for reproduction of data recorded on the optical disc, when an optical beam is applied to the optical disc to detect a reflected light therefrom for playing back the optical disc; first playback control means for, if the playback means fail to read the data from the optical disc, gradually reducing the playback speed being the predetermined playback speed such that the transfer rate does not fall below the minimum transfer rate, and then setting as the playback speed a reduced playback speed at which reading the data from the optical disc becomes possible so as to allow the data to be read from the optical disc at the reduced playback speed; determination means for determining a maximum playback speed, at which reading the data from the optical disc is possible, increased from the playback speed set by the first playback control means, based on at least one of the following elements: a state of the reflected light from the optical disc, a focus error signal generated from the reflected light, a tracking error signal generated from the reflected light, a focus drive signal for focus control of the optical beam applied to the optical disc, and a tracking drive signal for tracking control of the optical beam applied to the optical disc; and second playback control means for reading the data from the optical disc at a playback speed higher than the playback speed set by the first playback control means, based on a determination result produced by the determination means.

[0011] The optical disc playback method according to the

present invention comprises: a first step for playing back an optical disc at a predetermined playback speed as a playback speed satisfying a minimum required transfer rate for reproduction of data recorded on the optical disc, when an optical beam is applied to the optical disc to detect a reflected light therefrom for playing back the optical disc; a second step for, if the first step fails to read the data from the optical disc, gradually reducing the playback speed being the predetermined playback speed such that the transfer rate does not fall below the minimum transfer rate, and then setting as the playback speed a reduced playback speed at which reading the data from the optical disc becomes possible so as to allow the data to be read from the optical disc at the reduced playback speed; a third step for determining a maximum playback speed, at which reading the data from the optical disc is possible, increased from the playback speed set in the second step, based on at least one of the following elements: a state of the reflected light from the optical disc, a focus error signal generated from the reflected light, a tracking error signal generated from the reflected light, a focus drive signal for focus control of the optical beam applied to the optical disc, and a tracking drive signal for tracking control of the optical beam applied to the optical disc; and a fourth step for reading the data from the optical disc at a playback speed higher than the playback speed set in the second step, based on a determination result of the third step.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereinafter, an embodiment of the present invention will be described with reference to the drawings.

[0013] FIG. 1 is a block diagram showing a schematic structure

5 of an optical disc playback apparatus according to the present invention. The optical disc playback apparatus shown in FIG. 1 reproduces data recorded on an optical disc 1.

[0014] As shown in FIG. 1, the optical disc playback apparatus

10 includes a spindle motor 2, a rotation detector 3, an optical pickup 4, an actuator 5, a servo control section 6, a system controller 7, a playback speed control section 8, a reproduction processing section 9, an error detection section 10, a buffer control section 11, and an interface (I/F) 12.

[0015] The spindle motor 2 rotates the optical disc 1 based

15 on a motor drive signal received from the servo control section 6. The rotation detector 3 detects the rotation from the spindle motor 2, and transmits a rotation detection signal to the system controller 7.

[0016] The optical pickup 4 applies an optical beam to the

20 optical disc for playback, and detects a reflected light from the optical disc, and then transmits an RF (reference) signal to the reproduction processing section 9. The actuator 5 causes the optical pickup 4 to perform focusing and tracking, based on a focus drive signal and a tracking drive signal that are received from
25 the servo control section 6.

[0017] The reproduction processing section 9 reproduces data of the optical disc indicated in the RF signal that is received from the optical pickup 4, and transmits the data to the error detection section 10. The reproduction processing section 9
5 generates a focus error signal and a tracking error signal from the RF signal received from the optical pickup 4, and transmits the focus error signal and the tracking error signal to the servo control section 6. The reproduction processing section also transmits the RF signal, the focus error signal and the tracking
10 error signal to the system controller.

[0018] The error detection section 10 detects errors contained in the optical disc data received from the reproduction processing section 9, and corrects as many detected errors as possible. An error correction code is given to the data recorded
15 on the optical disc, and the errors are corrected based on the error correction code. However, the error correction code has a limited error correction capability. If the optical disc data contains errors that are beyond the error correction capability, the errors cannot be corrected. If the errors contained in the
20 optical disc data cannot be corrected, the error detection section 10 notifies the system controller 7 of a read error.

[0019] The buffer controlling section 10 buffers the optical disc data whose errors have been corrected by the error detection section 10, and the buffered data is outputted to the outside via
25 the interface 12.

[0020] The system controller 7 controls the whole optical disc apparatus. The playback speed control section 8 transmits a playback speed control signal to the servo control section 6 for controlling the playback speed of the optical disc (rotations of the disk per unit time), based on the RF signal, the focus error signal, the tracking error signal, the focus drive signal, the tracking drive signal, and the read error notification received from the error detection section 10. The playback speed control performed by the playback speed control section 8 realizes a playback speed reduction method 1, a playback speed reduction method 2, a playback speed increase method 1 and a playback speed increase method 2, which will be described later.

[0021] The servo control section 6 generates the motor drive signal based on the playback speed control signal, and controls the drive of the spindle motor using the motor drive signal. The servo control section 6 also generates the focus drive signal and the tracking drive signal based on the focus error signal and the tracking error signal, respectively, and controls the drive of the actuator using the focus drive signal and the tracking drive signal. Thus, a desired focusing state and tracking state are maintained.

[0022] Next, the essence of the present invention will be described.

[0023] When playing back the aforementioned bent disc or defectively molded disc, it is necessary to reduce a playback speed

because reading such a disc at a high transfer rate is very difficult. However, such a disc can be read by increasing the playback speed if the defects of the disc are, for example, scratches. Therefore, the present invention provides a playback speed increase method in addition to a playback speed reduction method.

[0024] Hereinafter, a playback speed reduction method 1, a playback speed reduction method 2, a playback speed increase method 1 and a playback speed increase method 2 will be described in sequence. In the present invention, the playback speed reduction method 1 or the playback speed reduction method 2 is applied, followed by the application of the playback speed increase method 1 or the playback speed increase method 2. In other words, there are four combinations of the playback speed control.

[0025] First, the playback speed reduction method 1 will be described. In the playback speed reduction method 1, procedures A1 to A4 are carried out within a time period that is above or equal to the minimum transfer rate. A playback transfer rate is a transfer rate at which data recorded on an optical disc is reproduced without a problem, e.g., a transfer rate at which video is played back continuously and smoothly.

[0026] (a1) If it is impossible to read data from an optical disc when playing back the optical disc at the maximum speed (N_x speed playback), the playback speed is gradually reduced. The error detection section 10 determines whether or not the data can be read from the optical disc. In other words, when a read error

is notified by the error detection section 10, the read error indicates that the data cannot be read from the optical disc.

[0027] (a2) While the playback speed is gradually reduced, it is determined whether the data can be read from the optical disc. This determination is also made by the optical disc error detection section 10.

[0028] (a3) While the playback speed is gradually reduced, the speed is adjusted such that reading the data from the optical disc becomes possible, thereby reading the data from the optical disc at the adjusted speed.

[0029] (a4) If the data cannot be read from the optical disc even at the minimum speed, or if the transfer rate almost falls below the minimum transfer rate, it is reported that the data cannot be read.

15 [0030] In the aforementioned playback speed reduction method 1, the playback speed is gradually reduced under such a condition as described above. If the playback speed is reduced not gradually but suddenly to the minimum speed (i.e., the minimum playback speed that satisfies the minimum transfer rate), it takes a relatively
20 long time until the speed is stabilized during which the data cannot be read from the optical disc. The playback speed reduction method 1 according to the present invention makes it possible to shorten the time for stabilizing the speed by gradually reducing the playback speed. As a result, a decrease of the transfer rate is
25 prevented.

[0031] Next, the playback speed reduction method 2 will be described.

[0032] (b1) It is impossible to read data from an optical disc when playing back the optical disc at the maximum speed (Nx speed playback).

[0033] (b2) The cause that the data cannot be read from the optical disc is determined, based on the state of an RF signal (i.e., whether the cause is due to scratches and marks), a focus error signal, a tracking error signal, a focus drive signal and a tracking drive signal.

[0034] (b3) Based on the data obtained in (b2), the playback speed is quickly reduced to a speed at which the data is expected to be read.

[0035] (b4) If the data cannot be read at the playback speed reduced in (b3), the procedures (b2) and (b3) are repeated.

[0036] (b5) If the data cannot be read even at the minimum playback speed, or if the transfer rate almost falls below the minimum transfer rate, it is reported that the data cannot be read.

[0037] Next, the playback speed increase method 1 will be described.

[0038] (c1) Data has been read for a particular period of time or a particular amount of data has been read after a playback speed is reduced by the playback speed reduction method 1 or the playback speed reduction method 2.

[0039] (c2) The playback speed is gradually increased.

[0040] (c3) If the playback speed has been increased to a speed beyond which the data can no longer be read, the playback speed becomes fixed.

[0041] Next, the playback speed increase method 2 will be
5 described.

[0042] (d1) It is constantly determined whether or not to increase the playback speed, based on the state of an RF signal (i.e., whether the cause that the data cannot be read is due to scratches or marks), a focus error signal, a tracking error signal,
10 a focus drive signal and a tracking drive signal. It is, for example, determined at each rotation interval of the disc (every 100ms).

[0043] (d2) If it is determined that the playback speed can be increased, a maximum playback speed is calculated, and then the playback speed is set accordingly.

15 [0044] A playback speed control, to which the aforementioned playback speed reduction method 1 or the playback speed reduction method 2 is applied followed by the application of the playback speed increase method 1 or the playback speed increase method 2, is shown in FIG. 2. As shown in FIG. 2, if it is determined that
20 data cannot be read from an optical disc (ST1), the playback speed is reduced (ST2). Thereafter, the playback speed is increased according to a predetermined timing (ST3, ST4).

[0045] Now, an exemplary playback speed control of the present invention is described referring to FIG. 3. FIG. 3 is a flow chart
25 showing a playback speed control to which the playback speed

reduction method 1 is applied followed by the application of the playback speed increase method 2.

[0046] An optical beam is applied to an optical disc to be played back, and a reflected light is detected from the optical disc, thereby beginning the playback of the optical disc (ST11). Here, the playback begins at a predetermined playback speed satisfying the minimum transfer rate, which is essentially required for the reproduction of data recorded on the optical disc.

[0047] If the data cannot be read from the optical disc (following the "YES" path from ST12), the predetermined playback speed is gradually reduced such that the transfer rate does not fall below the minimum transfer rate (ST13). The playback speed is set (ST15) when it is possible to read the data from the optical disc (following the "YES" path from ST 14), and the data is read from the optical disc at the set speed (ST16).

[0048] A maximum playback speed, at which reading the data from the optical disc is possible, increased from the set playback speed is determined, based on at least one of the following elements: a state of the reflected light from the optical disc (RE signal), a focus error signal, a tracking error signal, a focus drive signal for focus control of the optical beam applied to the optical disc, and a tracking drive signal for tracking control of the optical beam applied to the optical disc (ST17). In other words, a maximum playback speed increased from the set playback speed is determined. If it is determined that the playback speed can be increased

(following the "YES" path from ST18), the playback speed is increased to a speed calculated based on a result of the determination (ST19), and the data is read from the optical disc at the increased playback speed (ST20). Thereafter, the increase
5 and decrease of the playback speed are controlled until the playback is completed (following the "YES" path from ST21).

[0049] The increase and decrease of the playback speed are performed by the playback speed control section 8 shown in FIG.

1. To briefly describe, the playback speed control section 8
10 compares disk vibration information with a standard value, and detects disk vibration. Based on a detection result of the disk vibration, the increase of the playback speed is controlled. The disk vibration information is generated from a focus error signal, a tracking error signal, a focus drive signal and a tracking drive
15 signal. For example, if there is disk vibration, effects of the disk vibration appear in a focus error signal. Based on the focus error signal, a focus drive signal that dampens the effects of the disk vibration is generated. The disk vibration is detected by monitoring a focus error signal and a focus drive signal. The
20 playback speed control section 8 also compares read error information with a standard value, and detects read errors. Based on a detection result of the read error, the decrease of the playback speed is controlled.

[0050] Now, advantageous effects of the present invention
25 are described.

[0051] The focus error signal, the tracking error signal, the focus drive signal and the tracking drive signal are essential for optical disc playback apparatuses. A function for determining the state of an RF signal (i.e., determining whether the cause
5 that the data cannot be read is due to scratches and marks) is also essential. It is also essential to be able to alter the playback speed of an optical disc flexibly. Therefore, it can be said that no additional cost is required to realize the present invention since the playback speed control according to the present
10 invention can be realized by means of the essential functions of optical disc playback apparatuses.

[0052] Currently, most DVD titles are movie films. DVD-ROM drives read data from DVDs with increased playback speed in order to meet market demands or to improve defect-resistant performance.
15 Therefore, it is sometimes difficult to read such a faulty disk as mentioned above. Video may not be played back smoothly or may be disrupted. However, by applying the playback speed control of the present invention, users can enjoy smooth video playback as if there was no problem with the disc. The present invention
20 allows optical disc playback apparatuses to read various discs at the maximum possible transfer rate that enables playback. Therefore, the present invention makes it possible to provide the best possible performance even when playing back a faulty disc.

[0053] The above-mentioned advantageous effects are briefly
25 described as follows. (1) A playback is not disrupted even when

playing back a faulty disc.

[0054] (2) Advantages of high-speed playback are maximized.

In a conventional manner, if a playback speed is reduced, a transfer rate is also lowered. However, the present invention allows a
5 disc to be read at the maximum possible rate.

[0055]

[Effect of the Invention] The present invention provides the following optical disc playback apparatus and optical disc playback method.

10 [0056] (1) An optical disc playback apparatus for playing back, with a maximum possible performance, a disk that cannot be played back at a predetermined maximum speed of the disc.

[0057] (2) An optical disc playback method for playing back, with a maximum possible performance, a disk that cannot be played
15 back at a predetermined maximum speed of the disc.

[Brief Description of the Drawings]

[FIG. 1] A block diagram showing a schematic structure of an optical disc playback apparatus according to the present invention.

[FIG. 2] A graph chart briefly showing a playback speed control
20 of the present invention.

[FIG. 3] A flow chart briefly showing a playback speed control of the present invention.

[Description of the Reference Characters]

1 ... optical disc

25 2 ... spindle motor

- 3 ... rotation detector
- 4 ... optical pickup
- 5 ... actuator
- 6 ... servo control section
- 5 7 ... system controller
- 8 ... playback speed control section
- 9 ... reproduction processing section
- 10 ... error detection section
- 11 ... buffer controlling section
- 10 12 ... interface (I/F)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.